Vorträge.

Eine neue Methode des Doppeltsprechens in derselben Richtung auf einem Drathe.

Von **Dr. J. B. Stark,**
Vorstand des Telegraphen-Centralamtes in Wien.

(Mit I Tafel.)

Nachdem der Gedanke des Gegensprechens auf demselben Drathe einmal realisirt war, lag es nahe, auch eine Auflösung für das Problem des Doppeltsprechens auf einem Drathe in derselben Richtung zu suchen.

Die besonderen Schwierigkeiten, welche diese Aufgabe darbietet, dürften die Ursache sein, dass — ungeachtet seit der Lösung des ersteren Problems eine geraume Zeit verflossen ist — noch Nichts von gelungenen Versuchen über das Letztere bekannt wurde.

Wenn es beim Gegensprechen darauf ankam, die Wirkung des eigenen Stromes auf das Relais aufzuheben, so dass dasselbe nur durch Einwirkung des fremden Stromes afficirt wird, so handelt es sich bei dem Doppeltsprechen auf einem Drathe in derselben Richtung zuerst darum, dass durch das Schliessen des einen oder des andern Tasters auf der Ausgangsstation, und durch das gleichzeitige Schliessen beider, nur der eine oder der andere entsprechende Schreibapparat der andern Station, oder bezüglich beide zugleich in Bewegung gesetzt werden. Es müssen daher, um in diesen drei Fällen verschiedene Wirkungen hervorzubringen, auch drei verschiedene Ursachen thätig sein.

Man wird sonach die Einrichtung der Taster und ihre Verbindung mit den Elementen so zu treffen haben, dass, sowohl wenn nur einer der beiden Tasterhebel, als auch wenn beide zugleich niedergedrückt werden, Ströme durch die Leitung gehen, welche durch ihre verschiedene Richtung oder Stärke die beabsichtigten verschiedenen Wirkungen hervorbringen können.

Anderseits wird man die Construction und Combination der die Schrift vermittelnden Apparate so einzurichten haben, dass selbe auf die dem Zwecke entsprechende Weise von diesen verschiedenen Strömen in Bewegung gesetzt werden.

Ich habe mich bereits im verflossenen Sommer mit der Auflösung dieses Problems beschäftigt, und auch im October-Hefte des 2. Jahrganges der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereines zwei Methoden bekannt gemacht, die zum Ziele zu führen schienen.

In Folge der Umgestaltung der Amtslocalitäten war es mir jedoch erst im Monate Februar d. J. möglich, Versuche darüber anzustellen. Wenn gleich mehrere derselben als gelungen betrachtet werden konnten, so war doch nicht zu verkennen, dass diese theoretischen Lösungen der Aufgabe noch nicht die nöthige Sicherheit gewährten, auch die Behandlung der Apparate dabei etwas umständlich und subtil war, was theils an der noch mangelhaften Construction der Apparate, theils an den Methoden selbst lag.

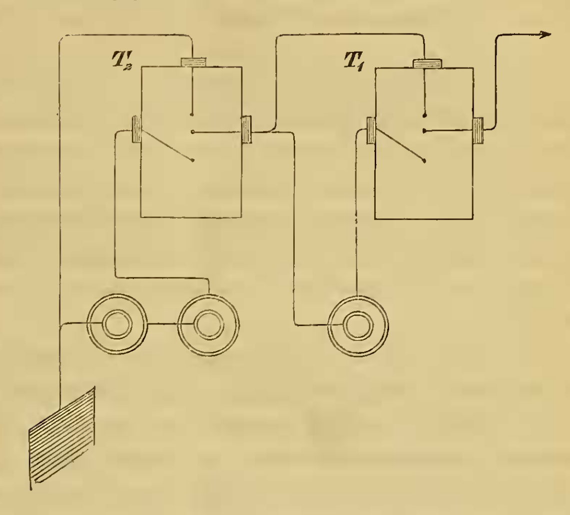
Im Laufe fortgesetzter Versuche gelang es mir aber, eine neue Methode zu finden, und die Einrichtung eines Theiles der Apparate so zu vervollkommnen, dass dadurch ein weit einfacheres, sichereres und auch in der Behandlung wenig umständliches Verfahren erzielt wurde, welches sich möglichst dem im Gebrauche stehenden Systeme anschmiegt, und auch zur Anwendung in der Praxis tauglich sein dürfte.

Man kann nach dieser Methode nicht nur gleichzeitig von einer Station zwei verschiedene Depeschen an eine und dieselbe zweite Station, oder an zwei verschiedene in derselben Richtung gelegene Stationen geben, sondern es können auch zwei verschiedene Stationen mit einer dritten vor ihnen liegenden gleichzeitig correspondiren, ja es dürfte sich ermöglichen lassen, dass zwei Stationen gleichzeitig vier Depeschen mit einander wechseln.

Dem Principe nach würde auch eine dreifache gleichzeitige Correspondenz in derselben Richtung möglich sein. Wenn man jedoch bedenkt, dass bei drei Tastern bezüglich der Coincidenz der gegebenen Zeichen sieben verschiedene Fälle vorkommen, sonach auch sieben verschiedene Stromstärken in Anwendung kommen mussten, so leuchtet ein, dass die Sache, so weit getrieben, von keiner praktischen Anwendung sein könnte.

Ich wende bei meinem Verfahren drei Ströme von verschiedener Stärke an, die ich der Kürze wegen mit S_1, S_2 und S_3 bezeichnen will.

Die beiden Taster, mittelst welcher die Depeschen gegeben werden, sind so eingerichtet und dergestalt mit den Elementargruppen verbunden, dass — wenn sie einzeln geschlossen werden — die Ströme S_1 und S_2, durch das gleichzeitige Schliessen beider aber S_3 durch die Leitung gehen.



Man könnte, um drei Ströme verschiedener Stärke abwechselnd in die Leitung zu schicken, sich zwei gewöhnlicher Taster bedienen, welche — wie oben stehende Figur zeigt — mit den Elementen und unter sich verbunden sind.

Es tritt jedoch hiebei der nachtheilige Umstand ein, dass in den Momenten des Auf- und Niedergehens des einen der beiden Tasterhebel die Leitung, und mithin auch ein durch den zweiten Taster austretender Strom unterbrochen wird, wodurch in der Schrift Lücken entstehen.

Diese störende Einwirkung lässt sich zwar dadurch, dass man den Gang der Tasterhebel möglichst klein macht, auf ein Minimum reduciren, aber nicht ganz beseitigen, und erfordert daher eine äusserst subtile Stellung der Apparate, wodurch der Erfolg sehr unsicher wird.

Ich habe daher die Taster so construirt, dass die beim Niederdrücken und Aufheben der Hebel zu bewerkstelligenden Verbindungen

und Trennungen möglichst gleichzeitig eintreten, so dass durchaus keine Unterbrechung der Leitung dabei stattfindet.

Diese Einrichtung ist auf der lithographirten Tafel ersichtlich gemacht:

An den Hebeln beider Taster T_1 und T_2 (Fig. 3) befindet sich ein unten isolirter Schraubenstift *S*, der als Hammer dient. Gegen denselben drückt eine schwache Silberfeder *f*, welche an dem Metallstücke *m* befestigt ist, welches mit der Klemme 9 in leitender Verbindung steht.

Unterhalb des Stiftes befindet sich ein in einer Metallhülse verschiebbarer, am untern Ende isolirter Bolzen, der durch eine in der Hülse befindliche schwache Spiralfeder, welche oben an der Hülse, unten an einer am Bolzen angebrachten Schraubenmutter anliegt, nach abwärts gegen eine an der untern Fläche des Tasterbrettes befindliche ziemlich starke Metallfeder *h* gedrückt, und von dieser, welche mit ihrem Ende an ein Metallblättchen andrückt, in der Höhe erhalten wird.

Beim Niederdrücken des Hebels drückt der Schraubenstift den Bolzen, und mithin auch die untere Feder nach abwärts, so dass dadurch der Contact derselben mit dem kleinen, mit der Klemme 7 in Verbindung stehenden Metallstücke aufgehoben wird.

Sobald der Druck des Hebels aufgehört, wird der Bolzen durch die untere Feder wieder gehoben, durch die Wirkung der Spirale jedoch verhindert, zu rasch empor zu schnellen.

Die Metallhülse steht gleichfalls mit der Klemme 7 in Verbindung.

Taster T_2 hat ausser dieser Vorrichtung noch die eines gewöhnlichen Tasters, und ist sonach eine Art Doppeltaster. Fig. 1 und 2 stellen den Taster T_2 bei der Ruhelage des Hebels, und wenn dieser niedergedrückt ist, mit den dabei stattfindenden Stromwegen dar.

Nach dem bereits Erwähnten sieht man, dass, wenn der Hebel von T_1 niedergedrückt wird, durch den Contact der Silberfeder mit dem Bolzen die Verbindung zwischen den beiden Klemmen 1 und 2 einen Moment früher hergestellt, bevor die zwischen 2 und 3 bestehende getrennt wird. Ebenso wird beim Aufheben desselben die leitende Verbindung zwischen der Feder und der Klemme 2 wieder früher eintreten, ehe sich die Silberfeder von dem Bolzen trennt.

Dasselbe findet bei Taster T_2 Statt, indem erst die Verbindung zwischen 7 und 9 und hierauf die Trennung zwischen 7 und 8

erfolgt; überdies wird bei diesem Taster beim Niederdrücken des Hebels noch die Verbindung zwischen 4 und 6 aufgehoben, und zwischen 4 und 5 hergestellt.

Die Verbindung der Taster untereinander, mit der Leitung und der Linienbatterie ist in Fig. 3 dargestellt.

Die drei Elemente *a*, *b*, *c*, welche eben so viele Elementargruppen repräsentiren, sind hinter einander gesetzt, oder das Zink eines jeden mit dem Kupfer des nächsten verbunden.

Das Kupfer von *a* ist mit der Klemme 1 von T_1, das Zink desselben mit der Klemme 8 von T_2, das Kupfer von *b* mit 4 und das Zink von *c* mit 9 von T_2 durch Metalldräthe verbunden; ferner sind 3 und 5 unter sich, und 6 und 7 mit der Erdleitung in Verbindung gesetzt, während in die Klemme 2 von T_1 die Leitung eingeführt ist.

Wird der Hebel von T_1 niedergedrückt, so tritt durch die zwischen 1 und 2 hergestellte Verbindung der, der Elementargruppe *a* entsprechende Strom S_1 in die Leitung aus, indem das Zink desselben durch die zwischen 7 und 8 bestehende Verbindung mit der Erde in Communication ist.

Wird der Taster T_2 allein geschlossen, so tritt das Kupfer von *b* durch die hergestellte Verbindung zwischen 4 und 5 und durch die leitende Verbindung von 3 nach 2 mit der Leitung in Verbindung, während durch die angedrückte Silberfeder an T_2 das Zink von *c* mit der Erde in Verbindung tritt, und dagegen jene des Zinks von *a* mit derselben aufgehoben wird. Es geht sonach der den Elementen $b + c$ entsprechende Strom S_2 in die Leitung.

Werden endlich beide Tasterhebel gleichzeitig niedergedrückt, so liefern sämmtliche Elemente den Strom S_3, indem das Kupfer von *a* mit der Leitung und das Zink von *c* mit der Erde in Communication treten, während die vom Zink und vom Kupfer der Elemente *a* und *b* ausgehenden Dräthe in keiner leitenden Verbindung stehen.

Der von der andern Station kommende Strom nimmt, wenn beide Tasterhebel in der Ruhelage sind, von 2 nach 3, 5, 6 seinen Weg zur Erde; es kann sonach auch während der Correspondenz in den Momenten, wo keiner der beiden Taster niedergedrückt ist, Strom durch ein zwischen der Klemme 6 und der Erdplatte eingeschaltetes Relais gehen, ohne dass dasselbe von dem Strome der eigenen Batterie afficirt wird.

Dieses vorausgesetzt, handelt es sich nun, die Zeichen gebenden Apparate der andern Station, welche die Depeschen empfangen soll, so zu wählen, dass von jedem der beiden Schreibapparate die mit dem correspondirenden Taster gegebenen Zeichen, aber auch nur diese, aufgezeichnet werden.

Ich bediene mich zu diesem Zwecke dreier Relais, die hinter einander in die Leitung eingeschaltet sind. Zwei derselben sind der Art, wie sie bei jedem Morsé'schen Apparate im Gebrauche sind, das dritte aber ein sogenanntes Translator- oder Doppelcontact-Relais.

Diese drei Relais: R_1, R_2, R_3 (siehe lith. Tafel) werden so regulirt, dass der Anker von R_1 durch die Wirkung jedes der drei verschiedenen Ströme S_1, S_2 und S_3 angezogen wird, während der von R_2 durch S_2 und S_3, aber nicht durch S_1, und endlich der von R_3 nur allein durch S_3 in Bewegung gesetzt wird. Diese verschiedenen Erfolge lassen sich bei entsprechenden Stromdifferenzen leicht durch die gehörige Spannung der Spiralfedern und Stellung der Limitirungsschrauben erreichen.

Der Schreibapparat M_2 ist mit R_2 und der Localbatterie B_2 wie gewöhnlich in Verbindung; ebenso M_1 mit R_3 und B_1; R_1 ist gleichfalls mit B_1 und M_1 verbunden, jedoch nicht direct, sondern derartig, dass der Hebel und der Ständer der obern Contactschraube von R_2 Theile dieser Localkette bilden, und diese nur dann durch den Hebel von R_1 geschlossen werden kann, wenn der Anker von R_2 nicht angezogen wird, mithin der Hebel mit der obern Contactschraube in Berührung ist.

Hiernach dürfte es klar sein, dass, wenn Taster T_1 allein geschlossen wird, und der Hebel von R_1 allein angezogen und mithin der Hebel von R_2 in der Ruhelage, die Localkette von B_1 geschlossen und der Schreibhebel von M_1 angezogen wird.

M_1 schreibt sonach in Folge der Anziehung des Hebels von R_1 die mit T_1 gegebenen Zeichen.

Wird der Hebel von T_2 allein niedergedrückt, wobei der Strom S_2 durch die Leitung geht, so werden die Hebel von R_1 und R_2 angezogen; da aber durch Aufhebung des Contacts des Hebels von R_2 mit der obern Contactschraube die Localkette von B_1 geöffnet ist, so vermag der angezogene Hebel von R_1 diese nicht zu schliessen, daher auch M_1 nicht schreibt, während durch die Schliessung der Localkette von B_2 M_2 Schrift gibt.

Es werden sonach die mit T_2 gegebenen Zeichen nur von M_2 geschrieben.

Werden endlich beide Tasterhebel gleichzeitig niedergedrückt, und dadurch der Strom S_3 in die Leitung geschickt, so werden alle drei Relaishebel angezogen, und durch R_2 und R_3 auch beide Localketten geschlossen, und somit beide Morsé in Bewegung gesetzt.

Die mit dem Hebel von T_1 gegebenen Zeichen werden sonach von M_1 entweder durch Vermittlung von R_1 oder auch R_2 geschrieben, je nachdem entweder T_1 allein, oder gleichzeitig mit T_2 niedergedrückt wird, ja es kann ein langes Zeichen zum Theil durch R_1 und anderntheils durch R_3 hervorgebracht werden.

Man sieht sonach, dass die mit T_1 gegebenen Zeichen stets nur von M_1 und die mit T_2 gegebenen nur von M_2 geschrieben werden, und daher zwei verschiedene mit T_1 und T_2 gegebene Depeschen getrennt und unvermischt von M_1 und M_2 verzeichnet werden.

Die Regulirung der Apparate dürfte am zweckmässigsten in folgender Weise bewerkstelligt werden:

Vor Allem hat man auf der Ausgangsstation sich mittelst der Boussole zu überzeugen, dass die drei angewendeten Stromstärken sich hinreichend von einander unterscheiden, indem hauptsächlich von diesem Unterschiede die Sicherheit des Verfahrens abhängt.

Um den Relais auf der die Depeschen empfangenden Station schnell die richtige Stellung zu geben, lässt sich diese Station von der gebenden mit T_1 Zeichen geben, wobei die Hebel von R_2 und R_3 nicht angezogen werden dürfen, und R_1 deutliche Zeichen auf M_1 hervorbringen muss; hierauf werden Zeichen, mit T_2 gegeben, verlangt, welche M_2 deutlich wieder geben muss, ohne dass R_3 und M_1 afficirt werden. Geben so M_1 und M_2 die den Tastern T_1 und T_2 entsprechenden Zeichen, so lässt man T_1 constant schliessen, und gleichzeitig mit T_2 Zeichen geben. Hiebei darf der Anker von R_1 nicht loslassen, der von R_2 nicht haften bleiben, und muss die Bewegung des Hebels von R_3 den gegebenen Zeichen entsprechen. Diesen Forderungen wird durch Spannen oder Nachlassen der Spiralfedern oder Regulirung der Contactschrauben leicht Genüge geleistet.

Endlich muss noch, wenn mit T_1 Zeichen gegeben werden, während T_2 geschlossen bleibt, der Hebel von R_2 angezogen bleiben, und R_3 die Zeichen geben, was nöthigenfalls ebenso durch eine kleine Nachhilfe an den Spiralen bewirkt wird.

Man sieht leicht ein, dass es nothwendig ist, den Hebeln von R_2 und R_3 eine kleine Bewegung zu geben.

Hat man auf diese Weise die Instrumente regulirt, was bei nur geringer Übung in der kürzesten Zeit bewerkstelligt werden kann, so darf man mit Sicherheit hoffen, dass die Correspondenz gut von Statten gehe.

Soll eine Station A an zwei verschiedene Stationen B und C derselben Linie zwei verschiedene Depeschen geben, so braucht nur die eine der beiden letztern, z. B. B, die angegebene Einrichtung, während die andere C nur einen gewöhnlichen einfachen Apparat nöthig hat.

Diese letztere Station darf nur die Spiralfeder am Relais so spannen, dass der Hebel durch den Strom S_1 nicht angezogen wird, wodurch derselbe dann nur die mit T_2 auf der Station A gegebenen Zeichen wieder geben wird.

Man wird sonach nur zu beachten haben, dass die für Station C bestimmte Depesche mittelst des Tasters T_2 gegeben werde. Die Station B erhält hiebei natürlich beide Depeschen.

Man kann aber auch durch Translation von der Station B aus die von M_1 oder M_2 geschriebene Depesche nach einer entfernteren Station C übertragen lassen, wie ich dies in der erwähnten Zeitschrift ausführlich dargestellt habe. Auf diese verweise ich auch rücksichtlich des Verfahrens, um von zwei verschiedenen Stationen Depeschen nach einer dritten zu geben, und will nur bemerken, dass man in diesem Falle dem Schreibhebel des die Stelle von T_1 vertretenden Morsé M_2 einen kleinen Gang, sowie dem Anker desselben einen kleinen Abstand von den Eisenkernen geben muss, wenn nicht M_2 eine ähnliche Einrichtung wie T_1 erhalten soll.

Ich habe nach dieser Methode auch bereits auf der Linie Wien-Triest an 20 gelungene Versuche gemacht.

Es wurden sowohl von Gratz gleichzeitig nach Wien, wie auch von Triest und Gratz nach Wien zwei verschiedene Depeschen auf demselben Drathe gegeben.

Triest und Gratz gaben Depeschen von mehr als 150 Worten, die beide hier, obgleich in Gratz zur Übertragung nur ein gewöhnlicher Morsé verwendet wurde, vollständig gelesen wurden.